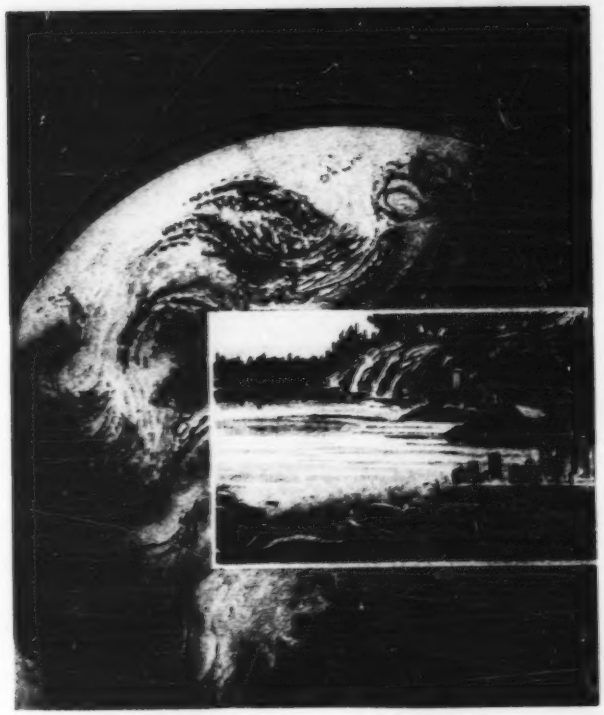
Environment Canada Environnement

Centre technique des eaux usées (Canada). Aperçu des programmes
Date: 1990

OWEB5001
DOFF EXC 1

Centre technique des eaux usées



Aperçu des programmes, 1990

Direction du développement technologique

Environnement Canada Environment Canada

Cette publication est imprimée sur du papier contenant des rebuts recyclés.

91-05749/

Centre technique des eaux usées

Aperçu des programmes, 1990

Centre technique des eaux usées
Direction du développement technologique
Conservation et Protection
Environnement Canada

To obtain a copy of this report in English, please contact:

Environmental Protection Publications
Conservation and Protection
Environment Canada
Ottawa, Ontario
K1A 0H3

Environnement Canada Environment Canada

©Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1991
N° de catalogue En 40-11/1990F
ISBN 0-662-96926-X

Table des matières

Introduction 1

Organisation du CTEU 1
Partenaires 2
Objectifs futurs 4

La Division des procédés biologiques 5

Régulation par ordinateur de procédés de traitement biologique 5
Élimination des polluants présents à l'état de traces 7
Traitement des eaux usées des usines de pâtes et papiers 8
Méthode de surveillance de la conformité 9
Mise au point de techniques perfectionnées de biotraitement 10

La Division des procédés physico-chimiques 12

Techniques de traitement des eaux souterraines contaminées 13
Mines 14
Pétrole et gaz 16
Fabrication et finition des métaux 17
Techniques de prétraitement industriel et de recyclage 18
Mise au point de techniques perfectionnées de traitement physico-chimique 19

La Division de la gestion des résidus 21

Traitement des boues 21
Épandage des boues 23
Caractérisation des déchets 24
Solidification et stabilisation des déchets 25
Assainissement des sites 26

La Division des services de laboratoire 28

La Division des calculs et de l'informatique 30

La Division des services de soutien 32

Personnes-ressources du Centre technique des eaux usées 33

Introduction

Le Centre technique des eaux usées (CTEU) est l'un des six instituts nationaux de recherche de Conservation et Protection (Environnement Canada). Le CTEU et le Centre de technologie environnementale de River Road, installation connexe, font partie de la Direction du développement technologique. Le CTEU est responsable de la recherche et du développement de techniques de protection de l'environnement dans les domaines relatifs à la dépollution de l'eau et à la gestion des déchets. Il agit également comme conseiller à différents paliers de gouvernement en ce qui concerne les bases technologiques pour la réglementation des polluants provenant des eaux usées et des déchets associés.

Le CTEU est le centre de recherche sur la dépollution de l'eau le plus avancé au Canada et il sert de point central, en ce qui concerne les techniques de dépollution de l'eau, lors des négociations commerciales du Canada sur le plan international.

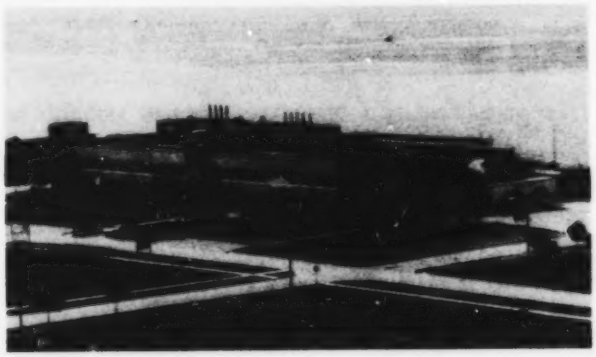
ORGANISATION DU CTEU

Le CTEU comprend trois divisions de recherche et trois divisions de soutien logistique :

- Procédés biologiques
- Procédés physico-chimiques
- Gestion des résidus
- Services de laboratoire
- Calculs et informatique
- Services de soutien

Les scientifiques, les ingénieurs et le personnel de soutien logistique de ces divisions partagent un centre de recherche unique comprenant un large éventail d'installations pilotes de traitement des eaux usées et des boues, des laboratoires et des bureaux. L'accent porte sur la mise au point de procédés, à l'échelle expérimentale ou à l'échelle pilote, utilisant les eaux usées industrielles, les boues municipales et industrielles et d'autres matières polluées. Des unités mobiles de procédés à l'échelle pilote et des laboratoires facilitent la réalisation des projets et les démonstrations sur place partout au Canada.

Lors de la mise au point des techniques, on insiste sur l'amélioration du rendement à la fois environnemental et économique des installations de traitement. Il s'agit d'élaborer des techniques innovatrices pour réduire au minimum la production de déchets et optimaliser la capacité de traitement des effluents industriels et municipaux. Parmi les exemples de procédés technologiques qui se sont révélés les plus économiques et les plus efficaces du point de vue de l'environnement, on peut citer l'application de procédés anaérobies au prétraitement des eaux usées industrielles à haute teneur, la transformation à basse température des boues municipales en mazout ainsi que la quantification et la modélisation du procédé de



Le Centre technique des eaux usées (CTEU) est situé à Burlington, en Ontario.

dégradation naturelle dans le traitement des effluents de mines d'or.

En ce qui concerne les techniques innovatrices, le CTEU a participé à la première démonstration à l'échelle réelle au Canada de la technique de récupération de l'huile à partir des boues à l'usine de traitement des eaux usées de Highland Creek, située à Toronto. Les négociations portant sur ce projet de 20 millions de dollars viennent de se terminer, et l'on s'attend à ce que le système soit entièrement opérationnel dès 1992. L'intégration du procédé de récupération de l'huile à partir des boues à Highland Creek permettra aux opérateurs de l'usine de traitement d'améliorer la capacité de traitement des eaux usées tout en profitant au maximum du potentiel des boues en tant que ressources.

Pour ce qui est de la dépollution et de l'optimalisation du système, le CTEU participe à la mise en oeuvre de stratégies et de systèmes visant à optimaliser la planification du prélèvement des eaux usées et le fonctionnement des installations de traitement. Plus particulièrement, le Centre est engagé dans un certain nombre de plans de mesures correctives (PMC) dans tout le bassin des Grands Lacs où se fait sentir la nécessité de mettre en application de meilleures stratégies et de nouvelles techniques pour gérer les trop-pleins d'égout et les eaux pluviales. Pour ce faire, le CTEU est en train de mettre sur pied un programme d'évaluation et de démonstration des techniques de dépollution. Parmi les techniques dont on fera la démonstration, on compte la surveillance et la régulation en temps réel pour optimaliser la capacité de stockage et de traitement du système ainsi que les dispositifs de traitement à haut débit avec séparation physique et désinfection.

Une stratégie spécifique de régulation du débit a fait l'objet d'une démonstration réussie à l'échelle réelle. Il s'agit de la régulation «alimentation par étapes». Ce projet, entrepris à l'usine de traitement des eaux d'égout de Dundas, a nécessité des modifications physiques mineures de l'usine et l'introduction d'une méthode de régulation assistée par ordinateur. On prévoit que l'alimentation par étapes permettra de réduire efficacement la dérivation des eaux pluviales vers d'autres usines de traitement des eaux d'égout dans le bassin des Grands Lacs.

Le transfert de la technologie est une autre activité importante du CTEU : on s'assure ainsi que des techniques et des procédés améliorés sont commercialisés à l'intention des utilisateurs. Il constitue également un moyen de diffuser les connaissances et de cerner les besoins de recherche. Le CTEU a joué un rôle de premier plan lors de la conférence internationale et de l'exposition commerciale Globe 90 pour assurer une participation maximale des entreprises environnementales canadiennes qui cherchent à mettre au point de nouvelles techniques innovatrices. Parmi les autres activités de transfert technologique, on compte la publication d'information scientifique et technique, l'organisation et la participation à des colloques et des ateliers, le soutien d'organismes professionnels et des rapports réguliers avec les communautés scientifiques et industrielles au Canada et à l'étranger.

Partenaires

Le CTEU travaille en étroite collaboration avec l'industrie, tous les paliers de gouvernement, les établissements d'enseignement, les organismes professionnels et les organismes internationaux. Ces associations représentent un élément essentiel du succès du CTEU dans la résolution des problèmes environnementaux.

Le CTEU reconnaît l'importance de collaborer étroitement avec l'industrie pour s'assurer que les investissements faits pour soutenir la recherche environnementale sont bien dirigés. Cette participation directe avec l'industrie donne aux chercheurs du CTEU une perspective enrichissante des problèmes liés à l'exploitation des installations de traitement de la façon la plus économique possible. Cela augmente également la probabilité que toute technique ou procédé nouveau ou amélioré, qui peut être proposé ou élaboré, soit effectivement mis en oeuvre.

Dans le domaine des pâtes et papiers, le CTEU a entrepris un progamme de développement

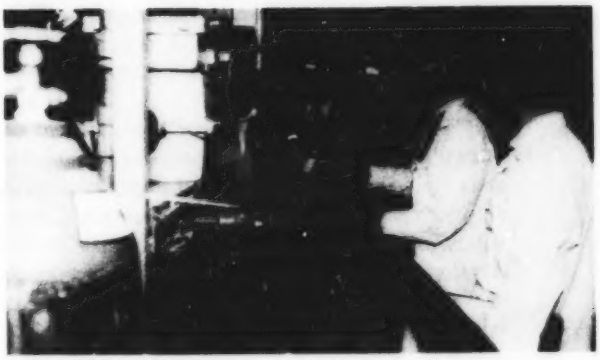
technologique et de démonstration orienté vers l'élimination des polluants organiques chlorés présents dans les effluents d'usines de pâtes et papiers, particulièrement de ceux des usines de pâte kraft blanchie. Ce programme porte principalement sur deux domaines critiques. Premièrement, la mise au point et la démonstration de plans optimalisés d'usines de traitement pouvant être mis en oeuvre à relativement peu de frais dans les installations de traitement secondaire existantes de toutes les usines de pâte blanchie. Deuxièmement, la mise au point de membranes et de bioréacteurs perfectionnés à utiliser dans le cas des effluents très concentrés d'usines de pâte blanchie. Des études de faisabilité techniques en laboratoire sont en cours dans le cas de ces deux méthodes qui visent à éliminer les composés organochlorés. Des discussions préliminaires ont eu lieu au sujet des usines qui pourraient servir aux démonstrations à l'échelle pilote de ces techniques en 1992 et en 1993. Les démonstrations à l'échelle réelle pourraient commencer dès 1994.

Dans le secteur du fer et de l'acier, l'objectif global du programme de «nettoyage» est de mettre au point des stratégies et des solutions techniques pour améliorer la qualité des effluents. Bien que l'on ait fait des progrès importants dans le domaine du traitement des eaux usées, il faudra poursuivre les travaux d'évaluation du rendement et de développement technologique en vue de l'application des options de prétraitement visant à optimaliser l'élimination des polluants. En 1990, on a entrepris des essais en laboratoire et la construction d'une usine pilote. Une usine a été choisie pour la démonstration de ce projet.

Le secteur de la fabrication des pièces d'automobile constitue un défi majeur étant donné la diversité de l'industrie et son importance dans le bassin des Grands Lacs. On prévoit que les activités de prévention de la pollution organisées par le CTEU viseront particulièrement l'Association des fabricants de pièces d'automobile (AFPA) et les entreprises qui en sont membres. Les négociations avec l'AFPA ont avancé rapidement, et une équipe a été formée pour entreprendre des études de caractérisation et de traitabilité des effluents afin de trouver des sites appropriés pour l'application des techniques de prévention de la pollution.

Dans le secteur municipal, le CTEU continue à participer à la mise au point de techniques visant à améliorer l'efficacité de l'élimination des substances toxiques et de la neutralisation de la toxicité dans les usines de traitement des eaux d'égout. Initialement, il s'agissait d'élaborer un modèle prévisionnel pour le devenir des substances toxiques à l'intérieur du système de traitement des eaux d'égout. Après la mise au point et l'étalonnage du modèle, on fera la démonstration à l'échelle réelle de son efficacité, en 1993-1994, en ce qui concerne l'élimination des produits toxiques dans une usine ontarienne de traitement des eaux d'égout située dans le bassin des Grands Lacs. La première version de ce modèle prévisionnel sera prête en avril 1991.

Le CTEU a entrepris des discussions préliminaires avec des représentants de l'industrie pour trouver des sites qui pourraient servir à faire la démonstration de la technologie de prévention de la pollution dans d'autres secteurs. Dans le secteur des produits chimiques organiques, par exemple, on prépare une proposition pour évaluer un système de réacteur anaérobie assisté au charbon actif granulé qui sera utilisé en tant que système de prétraitement biologique pour des effluents inhibiteurs spécifiques rejetés par des usines de produits chimiques organiques. On a trouvé un partenaire industriel potentiel pour faire la démonstration de ce système.



Le CTEU sert de point central pour les techniques de dépollution des eaux lors des négociations internationales sur le commerce au Canada.

▼▼▼▼▼▼▼▼▼▼▼▼▼▼▼▼▼▼▼▼▼▼▼▼▼▼▼▼▼▼

Le CTEU compte sur les universités canadiennes comme sources de recherche et de compétence. À titre d'exemple de son engagement visant à renforcer ce genre de relation, le CTEU parraine en partie, avec la Compagnie pétrolière impériale Ltée, la chaire de recherche sur les systèmes de techniques environnementales à l'université McMaster de Hamilton, en Ontario. Au cours des deux prochaines années, le CTEU continuera ses efforts de promotion de chaires universitaires liées à d'autres questions environnementales.

La communauté internationale est une source importante de compétence et elle offre au Canada la possibilité d'étendre ses capacités de commercialisation. Le CTEU maintient des liens avec plusieurs associations professionnelles internationales, organismes et comités gouvernementaux, dont l'*Environmental Protection Agency* des États-Unis, la Communauté économique européenne, des organismes techniques oeuvrant dans plusieurs pays d'Europe et de Scandinavie, le Comité sur les défis de la société moderne de l'OTAN, l'Association internationale pour la recherche sur la pollution des eaux et sa maîtrise et la *Water Pollution Control Federation*. Plus particulièrement, le CTEU a joué un rôle important dans les discussions bilatérales avec l'Allemagne et la France afin de mettre sur pied des programmes conjoints de recherche dans les domaines du traitement des eaux usées, de gestion des déchets et de décontamination des sites.

Objectifs futurs

La protection de l'environnement est une haute priorité du gouvernement du Canada à tous les niveaux. En promouvant le concept de développement durable (l'intégration de l'environnement dans l'économie afin d'assurer aux générations futures la qualité de leurs ressources de base), les organismes gouvernementaux fédéraux et provinciaux continueront à être tributaires des améliorations et de l'optimalisation des techniques de dépollution des eaux et des techniques de gestion des résidus.

Le CTEU possède la compétence et les moyens de fournir le développement technologique et la recherche nécessaires à un vaste éventail de programmes et de priorités gouvernementaux. On peut citer, entre autres, ceux qui concernent le port de Halifax, le Plan d'action Saint-Laurent, les plans d'action pour la sauvegarde des Grands Lacs, la Stratégie municipale et industrielle de dépollution de l'Ontario, les préoccupations pour la qualité des eaux de l'Ouest canadien et le fleuve Fraser.

La biotechnologie, les systèmes d'information et les matériaux industriels d'avant-garde, collectivement désignés sous le nom de «techniques habilitantes», sont actuellement le point de mire des politiques et des initiatives de recherche dans beaucoup de pays industrialisés. Ces techniques jouent également un rôle vital dans le traitement des eaux usées, dans le traitement des eaux souterraines et dans la gestion des résidus. Par exemple, la biotechnologie fait l'objet de la majorité des recherches et du développement technologique entrepris au CTEU. L'élaboration de systèmes experts pour la sélection des méthodes de traitement et l'optimalisation des procédés utilisés est un autre facteur important; ces systèmes offrent un potentiel énorme en ce qui a trait à la réduction des coûts au minimum et au maintien simultané de la qualité de l'environnement. Le domaine du développement des matériaux industriels d'avant-garde est également important quant à la réduction et au traitement des déchets. Parmi les applications éventuelles, on trouve les revêtements utilisés dans les décharges, la stabilisation des déchets et de nouveaux types de membranes et de coagulants pour le traitement physico-chimique des eaux usées.

En plus de la mise au point de techniques de pointe pour la dépollution des eaux, le CTEU fera bientôt l'essai d'une installation appartenant à l'État et exploitée par le secteur privé. Cet arrangement permettrait au Centre de lancer sur le marché les résultats de ses travaux de recherche et de développement tout en permettant à son personnel de laboratoire de profiter d'innovations technologiques réussies.

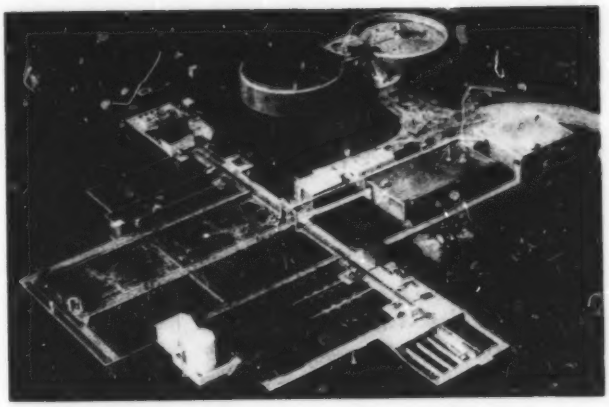
La Division des procédés biologiques

La Division des procédés biologiques évalue, développe et fait la démonstration des biotechnologies destinées au traitement des eaux usées municipales et industrielles. Les effluents bruts présentant des teneurs trop élevées en polluants organiques biodégradables ou en éléments nutritifs, comme l'azote ou le phosphore, peuvent être traités assez économiquement en utilisant les propriétés biocatalytiques naturelles de micro-organismes aérobies ou anaérobies.

La Division est composée de scientifiques et d'ingénieurs qui possèdent des connaissances en microbiologie, en biochimie, en techniques de procédés biochimiques et en analyse statistique, ce qui leur permet d'aborder de façon pratique les problèmes de traitement des eaux usées. Des expériences à l'échelle expérimentale, à l'échelle pilote et à l'échelle réelle, faisant autant appel à des procédés biologiques de cultures fixées que de cultures en suspension, sont fréquemment réalisées pour faciliter le développement et l'application de biotechnologies nouvelles qui ont toutes les chances de remporter un succès tant sur le plan environnemental qu'économique.

Parmi les programmes importants actuellement gérés par la Division des procédés biologiques, notons les suivants :

- Régulation par ordinateur de procédés de traitement biologique



Démonstration réussie d'une commande automatique par ordinateur, avec capteurs, à l'usine de traitement des eaux usées de Tilsonburg

- Élimination des polluants présents à l'état de traces
- Traitement des eaux usées des usines de pâtes et papiers
- Méthode de surveillance de la conformité
- Mise au point de techniques perfectionnées de biotraitement

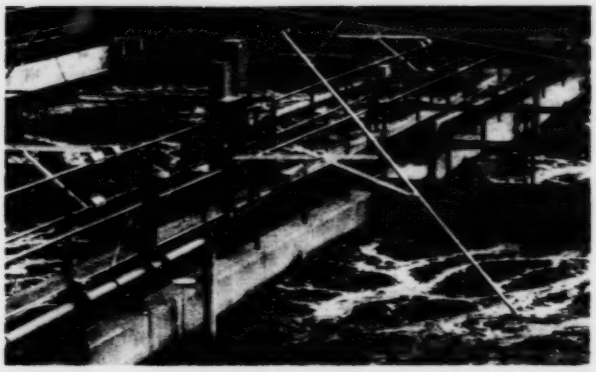
Régulation par ordinateur de procédés de traitement biologique

Les procédés de traitement biologique sont largement utilisés au Canada pour traiter les eaux usées municipales et industrielles. Il arrive souvent que ces systèmes de traitement soient sous-utilisés ou que les coûts de fonctionnement et les taux de consommation d'énergie soient plus élevés que nécessaire. Le rendement peut aussi être limité par le manque de personnel d'exploitation bien formé. La capacité de

traitement des infrastructures existantes de traitement biologique des eaux usées au Canada pourrait être considérablement étendue grâce à l'application de techniques d'automatisation et de systèmes experts perfectionnés.

Les objectifs de ce programme comprennent le développement et la démonstration de techniques informatisées d'évaluation de procédés permettant l'estimation de la véritable capacité d'une usine de traitement des eaux usées et la détermination des économies d'énergie qui pourraient être réalisées ainsi que d'autres avantages par la mise en oeuvre d'un système automatisé de régulation du procédé. En éliminant les goulots d'étranglement dans l'exploitation du procédé et en introduisant l'automatisation pour optimaliser la capacité de l'usine, il est possible de reporter ou de contremander les agrandissements d'usines coûteux en capital.

Un autre objectif consiste à mettre au point des systèmes experts basés sur la connaissance des procédés de traitement biologique. Des systèmes experts bien conçus et vérifiés peuvent constituer une source d'information pour les exploitants d'usines et leur procurer les éléments nécessaires pour résoudre rapidement les problèmes d'exploitation insolubles avec les méthodes habituelles.



Le contrôle des teneurs en oxygène dissous indique jusqu'à 30 % d'économie sur les coûts énergétiques des usines de traitement.

Activités et réalisations récentes

- Poursuite de la démonstration de la régulation assistée par ordinateur à l'usine ontarienne de dépollution des eaux située à Tillsonburg.
- Direction technique pour l'optimalisation des installations de traitement biologique des eaux usées dans le cadre du plan de mesures correctives du port de Hamilton.
- Le CTEU a subventionné des travaux effectués à l'université McMaster visant à perfectionner un simulateur général basé sur un modèle dynamique comme outil pour l'optimalisation du fonctionnement d'une usine de traitement des eaux d'égout et à en faire la démonstration.
- Le CTEU a commencé à exploiter l'usine de dépollution des eaux de la ville de Banff, sous contrat, dans le cadre d'un plan opérationnel quinquennal, afin de faire la démonstration de la réussite de l'intégration de procédés de traitement de pointe et de techniques de contrôle perfectionnées. Il a depuis confié en sous-traitance à *Aquatrol Technologies Ltd*, filiale à part entière de la *Reid Crowther and Partners Ltd.* (consultant en design pour l'usine), l'exploitation quotidienne de l'installation.

Objectifs futurs

- Déterminer quelles sont les stratégies optimales pour la régulation dans le cas des procédés de manutention individuelle des solides et des boues et les intégrer à des stratégies efficaces de régulation du train liquide pour faire la démonstration d'une optimalisation globale du procédé de traitement des boues activées à l'usine de dépollution des eaux de Banff.
- Évaluer le rendement économique de l'exploitation sous contrat des usines de dépollution des eaux d'après la démonstration effectuée à Banff.
- Étendre la méthode de vérification du procédé de manière à inclure le traitement des boues et le traitement des eaux usées industrielles afin d'appliquer cette technologie à la résolution opportune et efficace des priorités d'Environnement Canada, par exemple celles qui ont trait au nettoyage des Grands Lacs.
- Faciliter la mise au point du simulateur à usage général et sa transformation progressive en un poste de travail assisté par ordinateur facile à utiliser.

- Élaborer des algorithmes portant sur la régulation automatisée des procédés de traitement anaérobie applicables aux eaux usées industrielles toxiques et inhibitrices et en faire la démonstration.

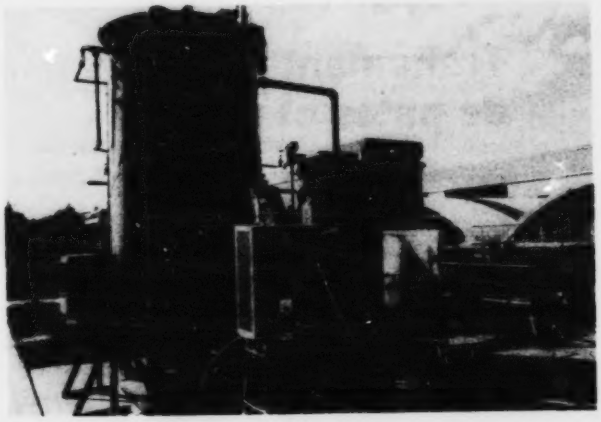
- Poursuivre la démonstration du système de régulation assisté par ordinateur à l'usine de dépollution des eaux située à Tillsonburg.

- Calibrer les ordinateurs et les appliquer afin d'optimaliser le traitement biologique de déchets chimiques organiques dans le cadre du programme des Grands Lacs.

Élimination des polluants présents à l'état de traces

Les usines de traitement des eaux usées municipales reçoivent des polluants toxiques provenant de nombreuses sources domestiques et industrielles. Bien que le prétraitement puisse éliminer efficacement les polluants industriels, il ne s'applique pas facilement aux sources commerciales et résidentielles. En comprenant le devenir de ces polluants pendant le traitement des eaux usées ainsi que leurs effets sur les procédés, les municipalités peuvent mieux définir des programmes de contrôle de l'utilisation des égouts afin de s'assurer que les exigences relatives au fonctionnement de l'usine et à la qualité des effluents traités ne sont pas compromises.

Il serait plus facile de mieux éliminer les polluants toxiques en faisant appel à des modèles qui prévoiraient le devenir des polluants au cours du traitement des eaux usées municipales. Le personnel de la Division des procédés biologiques s'efforce d'incorporer les données relatives à des procédés à l'échelle réelle et à l'échelle pilote dans un système de modélisation par ordinateur qui simule le comportement des polluants dans diverses conditions de fonctionnement. L'objectif des modèles est de prévoir les taux d'émission de polluants toxiques dans les effluents, dans les boues et dans les dégagements gazeux produits par les usines de dépollution des eaux municipales.



La recherche sur le terrain démontre l'évolution des contaminants toxiques dans les usines de traitement des eaux d'égout.

Activités et réalisations récentes

- Des travaux effectués en laboratoire et faisant appel à des techniques de marquage radioactif ont porté sur des polluants spécifiques, notamment sur le 1,4-dichlorobenzène, le trichloroéthylène, le toluène et le chloroforme.

- Un modèle informatisé appelé «TOXCHEM», facile à utiliser, a été mis au point pour prévoir le devenir des polluants présents à l'état de traces au cours du traitement des eaux usées municipales et industrielles.

- Des travaux ont été effectués parallèlement en laboratoire et à l'échelle pilote avec divers métaux, composés phénoliques chlorés et pesticides, pour déterminer des coefficients d'étalonnage pour les modèles «TOXCHEM».

Objectifs futurs

- Réaliser une vaste série d'expériences en laboratoire et à l'échelle pilote, afin de générer les constantes physiques et biologiques qui ne sont pas encore disponibles pour un grand nombre de substances répertoriées sur les listes de polluants d'intérêt prioritaire.

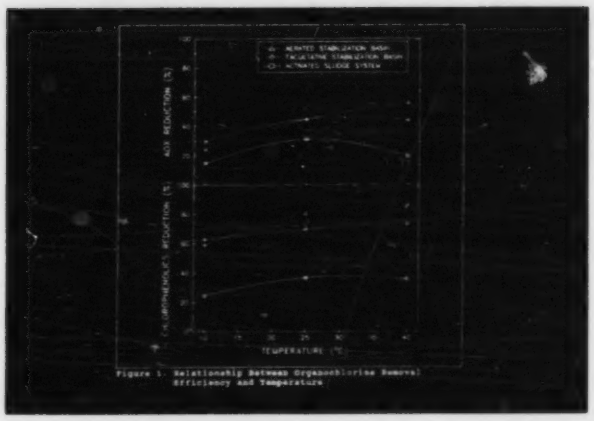
- Produire des données relatives au devenir des polluants présents à l'état de traces pour décrire le comportement de polluants spécifiques d'intérêt prioritaire qui devront être réglementés en vertu de la Stratégie municipale et industrielle de dépollution dans le cadre du programme de dépollution.

- Vérifier l'applicabilité du modèle «TOXCHEM» tant pour les usines d'épuration des eaux d'égout que pour les usines d'épuration des eaux usées industrielles dans le cadre du programme de nettoyage des Grands Lacs.

- Déterminer la capacité d'informer les organisations des nouvelles méthodes et des nouveaux outils nécessaires à l'évaluation et à la mise au point de stratégies de régulation des polluants présents à l'état de traces.

Traitement des eaux usées des usines de pâtes et papiers

L'industrie des pâtes et papiers est l'un des secteurs industriels les plus importants du Canada. Récemment, on a accordé une attention particulière aux polluants traditionnels et toxiques que rejettent les usines de pâtes et papiers. Environnement Canada, le ministère de l'Environnement de l'Ontario et plusieurs autres autorités compétentes ont annoncé le lancement de programmes visant à réviser la réglementation concernant les effluents des usines de pâtes et papiers de manière à réduire de beaucoup le rejet de polluants dans les eaux côtières et intérieures.



Relations d'étude entre l'efficacité de l'élimination des produits organochlorés et la température

L'un des objectifs du programme visant les effluents de pâtes et papiers entrepris par le CTEU est d'appuyer la révision de la réglementation des effluents en ce qui concerne les polluants traditionnels, en réévaluant le potentiel de rendement des procédés de traitement biologique traditionnels, comme les bassins d'aération et les boues activées. Les résultats pourraient servir à définir de nouvelles normes relatives aux effluents des usines qui seraient basées sur l'application d'un traitement secondaire. Le deuxième objectif consiste à mettre au point des biotechniques anaérobies et aérobies perfectionnées pour éliminer les composés toxiques, notamment les produits chimiques organiques chlorés présents dans les effluents d'usines de pâte blanchie ou les extraits de bois hautement concentrés présents dans les eaux usées provenant de la fabrication de la pâte chimico-thermomécanique (PCTM). On tente également d'intégrer des techniques physico-chimiques perfectionnées, comme la séparation sur membrane, dans les systèmes de traitement biologique, afin d'améliorer le rendement et la fiabilité.

Activités et réalisations récentes

- On a fourni une aide technique à quatre programmes de traitement anaérobie à l'échelle réelle dans l'industrie canadienne des pâtes et papiers.

- On a évalué le devenir et l'effet de constituants toxiques dans les eaux usées provenant de la fabrication de la PCTM fortement concentrée sur des micro-organismes utilisés pour des traitements anaérobies et aérobies.

- On a fait la démonstration de systèmes de traitement biologique anaérobie et aérobie destinés à éliminer la demande biochimique en oxygène (DBO), la toxicité et les éléments nutritifs dans les eaux usées provenant de la fabrication de la PCTM fortement concentrée.

- On a fait la démonstration d'une technique de traitement rapide pour la déchloration anaérobie de certaines eaux usées rejetées par des usines de pâte kraft blanchie.

- On a compilé et revu une base de données nationale, de 1989, portant sur la présence des dioxines dans les effluents d'usines de pâte.

- On a évalué dans quelle mesure on pouvait faire appel à une technique de séparation sur membrane pour éliminer les produits toxiques des eaux usées provenant des usines de pâte kraft blanchie.

- Après avoir passé en revue de manière détaillée la documentation et après avoir eu des discussions avec plusieurs experts nord-américains et européens, on a choisi les 13 membranes d'ultrafiltration/microfiltration (UF/MF) les plus appropriées pour le traitement des effluents d'usines de pâte. On a ensuite caractérisé ces membranes, puis on en a évalué la performance.

Objectifs futurs

- Mettre au point des techniques de traitement améliorées et des systèmes experts pour l'élimination des polluants traditionnels dans les eaux usées rejetées par les usines de pâtes et papiers.

- Mettre à l'essai de nouveaux matériaux destinés à la fabrication de membranes, ainsi que de nouveaux systèmes qui soient particulièrement bien adaptés à l'élimination des composés organiques toxiques des effluents de pâtes et papiers.

- Établir des relations d'étude de procédés pour optimaliser l'efficacité de l'élimination d'halogènes organiques adsorbables dans les procédés de traitement biologique traditionnels comme ceux des boues activées ou des bassins aérobies.

- Mettre au point des systèmes de traitement pour l'élimination de la couleur et des produits organiques non biodégradables dans les eaux usées rejetées par les usines de pâtes et papiers et en faire la démonstration.

- Fournir des conseils techniques sur des initiatives visant à prévenir la pollution au sein du secteur des pâtes et papiers.

Méthode de surveillance de la conformité

Les techniques de traitement biologique ont été largement adoptées pour le traitement des eaux usées municipales et industrielles. Des approches acceptables pour la conception de ces systèmes ont été bien définies grâce à de nombreuses années de recherche sur les procédés. Néanmoins, certaines usines de traitement ne fonctionnent pas avec la régularité voulue par leurs concepteurs. De meilleures méthodes de collecte et d'analyse de l'information relative aux procédés pourraient aider les responsables de la réglementation et de l'exploitation des usines à mieux faire respecter la législation relative à la lutte contre la pollution dans les installations existantes.

Le CTEU s'efforce de déterminer quelles sont les approches statistiques utiles à l'interprétation des données venant des usines de traitement. L'objectif de ces efforts est de faire la démonstration des techniques qui pourraient permettre aux responsables de la réglementation et de l'exploitation des usines d'extraire plus efficacement l'information des données. De plus, le CTEU parraine conjointement avec l'*Environmental Protection Agency* des États-Unis un comité technique de recherche sur les clarificateurs secondaires. Le mandat de ce comité est d'assurer un respect accru des normes dans les usines de traitement biologique en produisant une meilleure

Présentation sur écran d'une synthèse de données relatives à la surveillance des effluents

information relative à la conception et à la surveillance des clarificateurs secondaires qui jouent un rôle critique dans la qualité finale des effluents.

Activités et réalisations récentes

- On a préparé un rapport des résultats obtenus dans les raffineries de pétrole de l'Ontario dans le cadre du programme de la Stratégie municipale et industrielle de dépollution (SMID). Les données relatives au débit, à la concentration des produits chimiques et à la toxicité obtenus dans les sept raffineries de l'Ontario sont résumées et analysées dans ce rapport.

- On a entrepris la réalisation d'un projet pour gérer, résumer et analyser les données relatives à la surveillance recueillies dans le cadre de la SMID pour les 27 usines de pâtes et papiers de l'Ontario.

- Le Comité technique de recherche sur les clarificateurs a préparé un protocole expérimental d'évaluation et de révision destiné à l'évaluation du rendement des clarificateurs secondaires.

- Le Comité technique de recherche sur les clarificateurs a résumé les normes de conception sur les clarificateurs secondaires en vigueur dans différents États des États-Unis, dans des provinces canadiennes et dans divers pays d'Europe et d'Asie. Ces informations seront utilisées pour améliorer la conception des clarificateurs secondaires et les méthodes de surveillance.

Objectifs futurs

- Préparer un rapport où sera résumée la performance des usines de pâtes et papiers de l'Ontario en ce qui concerne le programme SMID de cette province.

- Fournir des conseils et de l'aide pour la mise au point d'un système national de traitement des données relatives au respect de la réglementation afin d'appuyer la Direction des programmes industriels.

- Élaborer des logiciels pour gérer et analyser les données relatives aux effluents rejetés par les usines de pâtes et papiers afin d'appuyer la région de l'Ontario.

- Préparer un rapport à l'intention des mines de l'Ontario pour compiler les résultats de leur rendement dans le cadre du programme SMID de cette province.

- Mener une étude afin de déterminer les principales sources du non-respect de la réglementation des usines d'épuration des eaux d'égout en Ontario.

Mise au point de techniques perfectionnées de biotraitement

En vue d'améliorer de façon suivie la qualité des eaux, on peut avoir recours à des systèmes de traitement classique des eaux usées ou mettre au point des techniques innovatrices qui pourraient assurer une gestion plus efficace des eaux usées et en faire la démonstration. L'objectif du présent programme est

de trouver de nouvelles approches qui pourraient permettre d'assurer une meilleure performance ou une exploitation plus économique du traitement biologique des eaux usées.

Activités et réalisations récentes

- L'installation de digestion aérobie thermophile autothermique nouvellement construite dans l'usine de dépollution de l'eau de la ville de Banff, en Alberta, a permis de faire une démonstration réussie des techniques d'optimalisation des procédés.

- On a effectué une évaluation du potentiel de décontamination biologique des sites de gaséification du charbon contaminés.

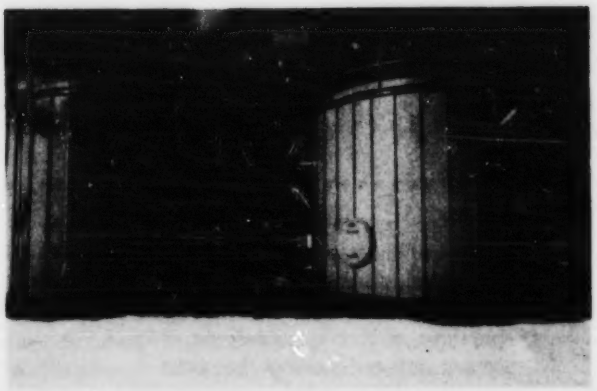
- Dans le cadre d'un contrat avec le CTEU, *Enviromega Ltd.* de Campbellville, en Ontario, a fait la démonstration de l'application des techniques d'alimentation par étapes à l'usine de traitement des eaux usées de Dundas pour réduire au minimum la dérivation des eaux usées non traitées pendant les orages.

- Sous la direction conjointe du CTEU et du ministère de l'Environnement de l'Ontario, une étude a été réalisée pour évaluer les coûts et la faisabilité de la modernisation de certaines usines de l'Ontario pour les équiper d'installations d'alimentation par étapes.

Objectifs futurs

- Utiliser des réacteurs anaérobies à débit élevé de conception améliorée pour le traitement des eaux usées industrielles nocives.

- Étudier la question de savoir dans quelle mesure le traitement des boues par digestion aérobie thermophile autothermique peut produire une boue stabilisée et pasteurisée pouvant être éliminée dans une décharge.



Les systèmes de digestion aérobie autothermophilique aident les petites communautés à réduire les coûts d'élimination des boues.

- Mettre au point des systèmes de traitement biologique sur films fixes pour les effluents dilués et les eaux souterraines contaminées et en faire la démonstration.

- Mettre au point un réacteur par cuvées séquentielles pour le traitement des eaux souterraines contaminées et en faire la démonstration.

- Mettre au point des techniques pour la décontamination biologique des sols contaminés.

- Faire la démonstration des techniques d'alimentation par étapes pour réduire au minimum la dérivation des eaux usées non traitées lors des surcharges de l'usine de traitement dues à un débit trop élevé des eaux pluviales à l'usine de traitement des eaux usées de l'avenue Woodward.

- Mettre au point et évaluer une méthode pour évaluer la capacité d'usines de traitement municipales exploitées avec les méthodes traditionnelles ou avec l'alimentation par étapes.

La Division des procédés physico-chimiques

La Division des procédés physico-chimiques entreprend des recherches, évalue des méthodes et met au point des techniques nouvelles pour le traitement physique et chimique des eaux usées et des eaux souterraines contaminées. Les polluants cibles ou les autres constituants indésirables de ces eaux ne sont normalement pas considérés comme pouvant être traités par des méthodes biologiques, ou bien ils doivent subir un traitement physico-chimique en plus d'un traitement biologique.

Parmi les polluants en question, on compte des composés organiques synthétiques complexes et des métaux lourds. Ces substances peuvent être dissoutes dans les eaux usées ou fixées à des particules en suspension. Un large éventail d'opérations et de procédés physiques et chimiques est disponible soit pour récupérer ces contaminants dans le but de les réemployer, de les détruire ou de les isoler pour les traiter comme des résidus à éliminer.

La présentation sur le terrain de techniques de traitement physico-chimique est utilisée pour résoudre des problèmes environnementaux reliés à l'industrie.

La Division est composée d'ingénieurs, de scientifiques et de techniciens ayant des compétences dans le domaine des procédés de précipitation, de coagulation, de sédimentation, de filtration, d'utilisation des membranes (comme l'osmose inverse, l'ultrafiltration et la microfiltration, l'électrodialyse), d'adsorption, d'échange d'ions et d'oxydation et dans les techniques chimiques et photochimiques.

Six programmes sont en cours dans la Division des procédés physico-chimiques :

- Techniques de traitement des eaux souterraines contaminées
- Mines
- Pétrole et gaz
- Fabrication et finition des métaux
- Techniques de prétraitement industriel et de recyclage
- Mise au point de techniques perfectionnées de traitement physico-chimique

Techniques de traitement des eaux souterraines contaminées

Environ 26 % de la population du Canada est alimentée en eau potable par des eaux souterraines. La contamination des eaux souterraines par des substances dangereuses peut avoir de très graves conséquences et elle constitue une préoccupation environnementale majeure. Parmi les raisons qui ont provoqué la contamination des eaux souterraines, on remarque les suivantes : mauvaise gestion des déchets et mauvaises pratiques de décharge sur des sites industriels; sites actifs ou abandonnés d'entreposage des déchets dangereux; déversements et fuites de produits chimiques dangereux; épandage d'herbicides et de pesticides sur les terres agricoles.

L'objectif principal de ce programme est de mettre au point et de faire la démonstration de techniques économiques pour le traitement des eaux souterraines contaminées. Pour choisir les techniques appropriées, il faut se baser sur l'hydrogéologie du site ainsi que sur le type, la concentration et l'étendue de la contamination. Le traitement peut comprendre l'application de procédés aussi bien physico-chimiques que biologiques, de techniques d'extraction des eaux souterraines (pompage et traitement) ou de traitement appliqué directement à la nappe aquifère (*in situ*).

Activités et réalisations récentes

- On a participé à un programme expérimental à l'échelle pilote portant sur des procédés perfectionnés d'oxydation pour traiter des composés organiques volatils présents dans les eaux souterraines contaminées de la décharge de Transports Canada, située à Gloucester. Les données recueillies au cours de cette étude seront utilisées dans la conception d'un système de traitement à l'échelle réelle pour la décontamination des eaux souterraines. On prévoit que la construction commencera en 1991.

- On a rédigé un rapport sur l'évaluation de l'efficacité de la technologie de décontamination par pompage et traitement actuellement utilisée pour traiter une nappe aquifère d'eau potable contaminée située près de Mercier, au Québec. Les résultats montrent que le traitement n'est pas parfaitement efficace pour ce qui est de l'élimination des hydrocarbures chlorés et non chlorés et à cause du fait que des «poches» importantes de liquides non aqueux denses resteront dans le sol et continueront à polluer la nappe aquifère à moins que des mesures correctives supplémentaires ne soient prises. Des études portant sur le traitement à l'échelle pilote ont montré que l'eau extraite pourrait être traitée pour satisfaire aux normes relatives à l'eau potable.

- On a mis sur pied le programme de décontamination des eaux souterraines et des sols (GASReP) pour étudier, mettre au point des techniques de décontamination des eaux souterraines et des sols contaminés par les hydrocarbures et en faire la démonstration. Parmi les organismes qui participent à ce programme, on compte les suivants : gouvernement fédéral, plusieurs gouvernements provinciaux, Institut canadien des produits pétroliers, Association pétrolière du Canada, *American Petroleum Institute* et *Environmental Protection Agency* des États-Unis. Des recherches ont été effectuées dans les domaines des techniques de décontamination biologique des sites, d'excavation et de traitement, de volatilisation *in situ* et de traitement des émissions gazeuses. On a également fait des recherches dans les domaines de la décontamination biologique *in situ* des sites contaminés par du benzène, du toluène, de l'éthylbenzène et du xylène (BTEX), dans des conditions anaérobies par des bactéries dénitrifiantes et sur l'utilisation de barrières biologiques, de l'extraction par solvant des hydrocarbures à partir du sol à l'aide d'un prétraitement au gaz naturel et au fer.

- On a tenu trois conférences portant sur des initiatives entreprises dans le cadre du programme : le premier symposium annuel GASReP, le symposium sur les procédés d'oxydation perfectionnés et une conférence sur la prévention et le traitement des eaux souterraines et des sols contaminés pour les raffineries de pétrole et l'industrie de distribution.

Exemple des installations de traitement des eaux souterraines à Mercier, au Québec

- On a finalisé un contrat important pour évaluer le site d'une usine de produits chimiques organiques et pour envisager des moyens de traiter les eaux souterraines contaminées.

- On a entrepris des études poussées, en laboratoire et à l'échelle pilote, des procédés d'oxydation de la diméthylnitrosamine dans les eaux souterraines.

- On a fourni des conseils techniques dans le cadre du programme de développement et de démonstration de la technologie relative à la décontamination des sites (DESRT).

Objectifs futurs

- Élaborer un programme de recherche et de démonstration sur la contamination du sol et de l'assise rocheuse fracturée par des liquides denses en phase non aqueuse.

- Mettre au point et évaluer sur le terrain de nouvelles techniques pour l'élimination en surface et *in situ* des polluants présents dans le sol et dans les eaux souterraines.

- Mettre au point des techniques de traitement applicables aux composés volatils présents dans les émissions gazeuses dues à l'application des techniques de décontamination des eaux souterraines et du sol.

- Appuyer le programme national GASReP.

- Continuer à participer au Comité sur les défis de la société moderne de l'OTAN en ce qui a trait à une étude pilote sur la démonstration des techniques de décontamination applicables aux sols et aux eaux souterraines contaminés.

- Étudier l'application de biotechnologies spécifiques au traitement des eaux souterraines. Il s'agit, entre autres, de la décontamination *in situ* des nappes aquifères, de l'utilisation du charbon biologiquement actif dans le cas des sources d'alimentation en eau potable et de l'utilisation de filtres biologiques pour le traitement des émissions gazeuses.

- Étudier la cinétique de la formation et de la dégradation du chlorure de vinyle dans des conditions anaérobies afin d'identifier les techniques de traitement possibles dans le cas de la biodégradation du perchloroéthylène.

Mines

L'extraction minière et la transformation des minerais métalliques génèrent de grandes quantités de déchets aqueux qui peuvent présenter des concentrations élevées de diverses substances toxiques comme les cyanures et les métaux lourds. Ces déchets sont généralement déversés dans des bassins à stériles dans lesquels les solides sont séparés de la solution. La fraction liquide restante est soit recyclée, soit rejetée dans l'environnement après avoir subi le traitement approprié. Le fait que le nombre de mines d'or a doublé au Canada depuis 1985 illustre bien l'importance de cette industrie.

Le Canada est l'un des plus grands producteurs mondiaux de métaux précieux et de base, mais il est aussi un chef de file dans le développement de techniques

visant à éliminer les polluants des déchets provenant de l'extraction des minerais métalliques. La Division des procédés physico-chimiques a contribué très activement à la mise au point de techniques de traitement applicables aux rejets des industries minières de l'or et des métaux de base. Le premier objectif du programme minier est de trouver des méthodes plus efficaces et plus économiques pour éliminer les cyanures, les métaux lourds et d'autres polluants présents dans les effluents.

Activités et réalisations récentes

- Un modèle mathématique préliminaire a été élaboré pour la conception d'un système de traitement des effluents d'une usine d'extraction de l'or basé sur des procédés de dégradation naturelle.

- On a produit un prototype de vidéocassette portant sur le dosage des cyanures pour la formation du personnel de l'industrie et des responsables de la réglementation, que l'on mettra sur le marché.

- On a évalué un document traitant d'un procédé de pointe faisant appel au peroxyde d'hydrogène pour le traitement des effluents des usines d'extraction de l'or. Cette évaluation clôture les travaux d'évaluation effectués par le CTEU au sujet des techniques de rechange pouvant être appliquées au traitement des eaux usées produites par l'extraction du minerai d'or.

- On a entrepris la réalisation d'un projet pour évaluer des techniques applicables à la récupération des cyanures et des métaux et au recyclage dans le cas des effluents d'usines de transformation du minerai d'or, et pour en faire la démonstration, afin d'inciter l'industrie à mettre en pratique des techniques de réduction du volume des déchets.

- Des travaux étalés sur plusieurs années sont en cours en vue de la mise sur pied d'un système expert pour l'évaluation des procédés et de la conception de systèmes de traitement applicables aux effluents des usines de transformation du minerai d'or répondant aux critères des «meilleures techniques existantes économiquement applicables» (MTEEA).

- Six bases de données ont été préparées pour le premier prototype d'un système expert qui devrait permettre de choisir les meilleures techniques existantes pour le traitement des effluents d'usines de transformation du minerai d'or.

- Grâce au financement accordé par la SMID, on a passé en revue les meilleures techniques existantes pour le traitement des effluents présentant une salinité élevée provenant de l'exploitation des mines de sel. Un rapport complet sur le sujet a été soumis au ministère de l'Environnement de l'Ontario.

Objectifs futurs

- Déterminer les exigences relatives au développement technologique du traitement physique et chimique des effluents de divers secteurs miniers, notamment ceux de l'uranium, des métaux de base et de l'or.

- Trouver des matériaux industriels perfectionnés, comme les coagulants spécifiques, les nouvelles membranes de polymères et les membranes à support liquide, qui pourraient être utilisés pour traiter les effluents miniers.

- Poursuivre la mise au point de techniques innovatrices pour assurer le recyclage économique du cyanure dans les mines d'or.

- Mettre au point des techniques innovatrices pour éliminer les métaux à l'état de traces des effluents

La démonstration sur place de techniques de traitement est essentielle à l'élaboration de solutions efficaces pour l'industrie minière.

miniers afin d'éliminer pratiquement toutes les substances toxiques rémanentes.

- Finaliser la mise au point du premier prototype de système expert destiné à la conception des usines de traitement des effluents d'usines de transformation du minerai d'or et faire entreprendre la vérification du système par certains utilisateurs et experts.

Pétrole et gaz

Les gisements d'huile lourde et de sables bitumineux de l'Alberta et de la Saskatchewan constituent près de 90 % des réserves pétrolières du Canada. L'huile visqueuse de ces gisements ne peut être récupérée par des techniques traditionnelles. Il faut donc faire appel à des techniques spéciales comme l'injection de vapeur. Cette méthode génère des eaux résiduaires, que l'on nomme généralement «eaux produites», qui sont contaminées par du pétrole, des matières en suspension, des sels dissous, de la silice et des produits organiques dissous. Dans le cas de l'exploitation du pétrole en mer, les «eaux produites» renferment beaucoup de pétrole et de matières en suspension.

L'objectif global du programme est d'assurer l'exploitation de ces ressources de la manière la plus saine possible pour l'environnement. L'objectif spécifique du programme en ce qui concerne les huiles lourdes est la recherche, la mise au point et la démonstration de techniques économiques de traitement qui permettraient de recycler les «eaux produites» dans des générateurs de vapeur à passage unique. L'objectif du programme en ce qui concerne l'exploitation en mer est d'évaluer l'état actuel des techniques de séparation du pétrole et de mettre au point un appareil fiable de mesure en continu de la proportion de pétrole dans les «eaux produites». Le traitement sera ainsi mieux contrôlé et la qualité de l'environnement en sera améliorée.

Les employés du CTEU examinent une unité de microfiltration à l'échelle pilote aux installations canadiennes Amoco, situées à Elk Point, en Alberta.

Activités et réalisations récentes

- On a finalisé une évaluation sur le terrain à l'échelle expérimentale du procédé d'électrodialyse appliqué à l'élimination des sels dissous dans les eaux produites. L'information ainsi recueillie a servi à l'élaboration d'un programme expérimental à l'échelle pilote et à la conception d'équipement.

- Des membranes d'ultrafiltration/microfiltration (UF/MF) de deux fournisseurs ont été soumises à des essais à moyen terme sur le terrain, à l'échelle pilote. On a cherché à évaluer leur efficacité en ce qui concerne l'élimination de l'huile et des matières en suspension dans les eaux produites par la récupération *in situ* de l'huile lourde.

- On a soumis à l'essai des hydrocyclones statiques avec une eau produite simulée obtenue à partir d'un puits de pétrole canadien situé en mer. On a élaboré un programme expérimental et pris des dispositions pour soumettre à l'essai l'hydrocyclone rotatif avec de l'eau produite simulée obtenue à partir de pétrole exploité en mer au Canada.

- On a créé une base de données portant sur les moniteurs commerciaux existants qui permettent de contrôler la proportion d'huile dans l'eau. On

a finalisé un programme expérimental destiné à l'évaluation des meilleurs moniteurs existants.

- On a établi des contacts avec l'*Environmental Protection Agency* des États-Unis, l'*Association for Testing and Materials* et l'*American Petroleum Institute* pour recueillir de l'information sur les activités et la réglementation liées à la détermination des quantités d'huile et de graisse dans les eaux produites. On a entrepris des travaux expérimentaux afin d'élaborer un protocole spécialement adapté au dosage de l'huile et de la graisse dans les eaux produites.

Objectifs futurs

- Terminer les essais à l'échelle pilote sur le terrain qui visent à évaluer le rendement économique du procédé d'électrodialyse en ce qui concerne l'élimination des sels dissous dans les eaux produites par la récupération *in situ* de l'huile lourde dans l'ouest du Canada.
- Entreprendre des travaux sur la mise au point et la mise à l'épreuve systématiques des membranes d'UF/MF en ce qui concerne l'élimination de l'huile et des matières en suspension présentes dans les eaux produites.
- Terminer les essais portant sur des hydrocyclones rotatifs, alimentés avec de l'eau produite simulée obtenue à partir de pétrole exploité en mer au Canada.
- Compléter l'évaluation de certains moniteurs destinés à contrôler la proportion d'huile dans l'eau en collaboration avec la Marine canadienne.
- Maintenir un programme efficace pour subvenir aux besoins de l'industrie pétrolière et gazière en ce qui concerne la prévention de la pollution et la mise au point de techniques de dépollution innovatrices.

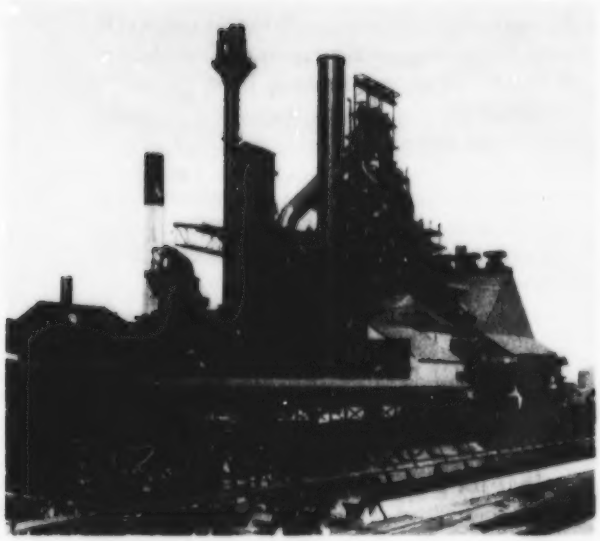
Fabrication et finition des métaux

Les effluents produits durant les opérations de fabrication et de finition des métaux, comme ceux de l'industrie sidérurgique, de la fonderie des métaux et des opérations de placage, sont toxiques. Parmi les polluants présents dans ces effluents, on compte des métaux toxiques, des hydrocarbures aromatiques polynucléaires, des composés azotés hétérocycliques, des cyanures et des produits phénoliques. Ces industries rejettent leurs effluents soit directement dans les eaux superficielles, soit indirectement, après un passage dans les usines municipales de dépollution de l'eau qui ne sont en général pas conçues ni exploitées de manière à éliminer efficacement ces polluants.

L'objectif du programme relatif à la fabrication et à la finition des métaux est d'évaluer les méthodes de traitement existantes et de mettre au point des méthodes de traitement innovatrices et économiques ainsi que des stratégies visant à réduire les déchets au minimum pour, à long terme, les éliminer presque totalement.

Activités et réalisations récentes

- Une étude de faisabilité pour la régulation automatisée de la chloration alcaline a été réalisée dans une installation locale de finition des métaux. L'étude a montré que le dosage du chlore était efficacement régulé, ce qui s'est traduit par une régulation efficace du cyanure.
- On a continué à fournir une aide technique et des conseils dans le cadre de la SMID du ministère de l'Environnement de l'Ontario en vue de la préparation de règlements visant l'industrie sidérurgique et la fonderie des métaux.
- Le CTEU a financé conjointement avec le ministère de l'Environnement de l'Ontario une étude sur la mise au point et l'optimalisation des techniques de filtration de certains effluents d'usines sidérurgiques.



Des traitements innovateurs et rentables sont mis au point de concert avec l'industrie
(Gracieuseté de *Dofasco Visual Services*).

- On a fourni des conseils et une aide technique à l'Association des fabricants de pièces automobiles en ce qui concerne les stratégies de prévention de la pollution.

Objectifs futurs

- Évaluer les techniques de traitement utilisées actuellement dans l'industrie de la finition des métaux et évaluer le potentiel de récupération des métaux.
- Mettre au point des techniques efficaces, applicables économiquement, afin d'améliorer le traitement des effluents rejetés par l'industrie sidérurgique et en faire la démonstration.
- Aider l'industrie sidérurique à mettre au point et à appliquer des techniques en vue de l'élimination presque totale des déchets.
- Déterminer des matériaux industriels perfectionnés, comme des coagulants spécifiques et de nouvelles membranes de polymère, applicables pour l'utilisation et le traitement des effluents rejetés par l'industrie de fabrication et de finition des métaux.

Techniques de prétraitement industriel et de recyclage

Le prétraitement à la source de certains déchets, avant leur rejet dans les égouts municipaux ou dans l'environnement, constitue un aspect important du traitement des eaux usées. De nombreuses industries, telles que celles de la finition des métaux, des peintures et des pigments, des produits chimiques et des installations commerciales comme les établissements de nettoyage à sec, rejettent leurs effluents dans les égouts municipaux. Une grande partie de ces déchets peuvent être traités efficacement lorsqu'ils sont encore sous une forme relativement pure et concentrée, et la réutilisation des produits récupérés est souvent possible. Par contre, les polluants présents dans ces déchets peuvent être difficiles à récupérer ou à éliminer une fois qu'ils ont été dilués et mélangés dans les égouts municipaux. De plus, ils peuvent avoir des effets nuisibles sur le fonctionnement des installations de traitement des égouts municipaux.

L'objectif du présent programme est de trouver et de mettre au point de nouvelles techniques, notamment des techniques faisant appel à des matériaux industriels perfectionnés, pour récupérer certains polluants présents dans les effluents industriels. Dans ce nouveau secteur du programme, on met l'accent sur les techniques de recyclage et de récupération.

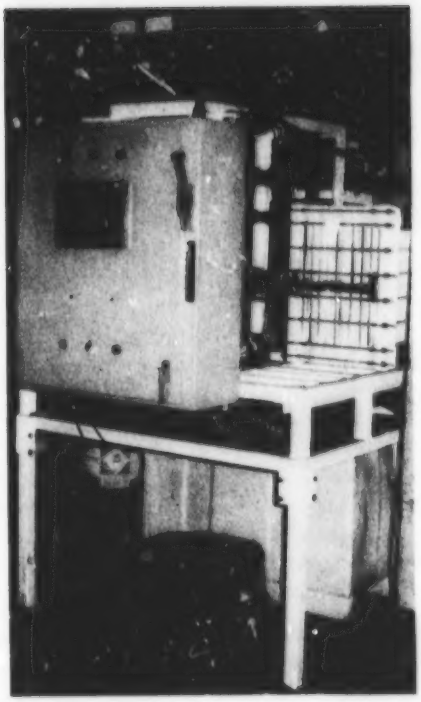
Activités et réalisations récentes

- On a entrepris la réalisation d'un projet important pour évaluer et mettre au point des techniques faisant appel à des membranes destinées

au traitement des eaux usées industrielles. Parmi ces techniques, on compte l'électrodialyse, l'ultrafiltration, la microfiltration, la pervaporation, les nouvelles membranes de polymère et les membranes à support liquide.

Objectifs futurs

- Mettre au point un système expert pour évaluer diverses possibilités en ce qui concerne le traitement des effluents, afin d'obtenir un meilleur rendement économique.
- Évaluer des techniques de traitement des déchets renfermant des hydrocarbures chlorés.
- Étudier l'utilisation de membranes d'ultrafiltration et de nanofiltration spécialement adaptées à l'élimination de composés organiques toxiques présents dans certains effluents d'usines de pâtes et papiers.
- Collaborer avec certaines industries pour mettre totalement en application les techniques de récupération et de recyclage qui permettront la quasi-élimination du rejet des polluants et en faire la démonstration.



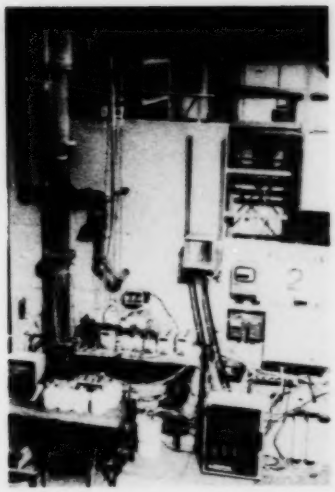
Prétraitement des eaux usées contaminées par la finition des métaux

Mise au point de techniques perfectionnées de traitement physico-chimique

L'objectif général de ce programme est d'améliorer l'efficacité et de réduire les coûts de fonctionnement des procédés de traitement des eaux usées municipales et industrielles en optimalisant la conception et les paramètres de fonctionnement. Ce programme comporte trois volets : 1) amélioration de la compréhension du procédé; 2) conception d'ensemble des réservoirs destinés au procédé; 3) contrôle et régulation automatisée du procédé. Actuellement, on se concentre particulièrement sur les points suivants : recherche sur les petites particules, précipitation, coagulation, floculation et filtration sur milieu granulaire.

La recherche sur les petites particules comporte la caractérisation des particules en suspension, notamment de leur taille, de leur forme, de leur densité et de leurs propriétés superficielles. Les méthodes existantes pour mesurer la teneur en particules, par exemple la mesure de la turbidité de l'effluent, ne permettent pas d'obtenir des effluents de meilleure qualité.

La précipitation des polluants solubles, comme le phosphore, et l'agglomération des particules précipitées et d'autres matières en suspension par coagulation et floculation sont communes à de nombreux procédés de traitement des eaux usées.



Des techniques à l'échelle pilote illustrent l'optimalisation de la filtration et le contrôle des procédés.

▼▼▼▼▼▼▼▼▼▼▼▼▼▼▼▼▼▼▼▼▼▼▼▼▼▼▼▼▼▼▼▼▼▼

L'efficacité de ces procédés dépend des nombreuses conditions physiques et chimiques qui règnent à l'intérieur du système, que les études expérimentales habituelles n'arrivent pas à simuler adéquatement. Le procédé peut être amélioré grâce à l'emploi de méthodes expérimentales globales.

La filtration sur milieu granulaire est utilisée pour le traitement des eaux usées, pour le traitement de l'eau potable et dans certains procédés industriels. Bien que cette méthode soit largement utilisée, les mécanismes suivant lesquels les particules sont éliminées par des filtres sont complexes et mal compris. C'est pourquoi les filtres sont généralement conçus par tâtonnement, ce qui prend du temps et qui peut donner un produit inefficace. En améliorant les filtres et leur utilisation, on fera donc des économies et on obtiendra un effluent de meilleure qualité.

Activités et réalisations récentes

- On poursuit la mise en oeuvre d'un programme de coopération avec l'université McMaster pour obtenir l'expertise et les capacités d'analyse nécessaires pour former la base d'une technique relative aux petites particules pour les projets d'élaboration de procédés. Ce programme a contribué à des études de filtration et de floculation et a fourni des données sur la caractérisation des petites particules étudiées dans le cadre d'autres projets.

- On a entrepris une étude de la filtration tertiaire à l'échelle réelle à l'usine de traitement des eaux usées de Dundas dans le but d'optimaliser le procédé et de mettre en oeuvre la régulation directe, automatisée, afin d'éliminer divers polluants, notamment les matières en suspension et le phosphore.

- On a entrepris une étude portant sur l'ajout de coagulant dans le cas du procédé des boues activées afin d'expliquer les interactions entre le précipité et la biomasse et de réduire au minimum le rejet de phosphore et de matières en suspension.

- Un modèle de filtration décrivant le comportement des particules en suspension sur un filtre granulaire a été élaboré. Il sert à étudier les mécanismes de filtration et à prévoir la performance des filtres. Les résultats de la modélisation ont montré que l'agglomération des particules constituait un mécanisme dominant.

- On poursuit les travaux en vue de la mise au point d'un modèle de simulation numérique pour les opérations de floculation. De nouvelles techniques de laboratoire sont actuellement élaborées afin de mesurer la floculation.

Objectifs futurs

- Établir une capacité d'analyse et une expertise dans le domaine de l'analyse des petites particules afin de mieux comprendre la performance des procédés.

- Utiliser une combinaison de simulation mathématique, de systèmes experts et d'appareils automatisés de laboratoire et à l'échelle pilote pour élaborer de nouvelles techniques physico-chimiques.

- Mettre au point un programme de simulation de la floculation et un programme de simulation de la filtration.

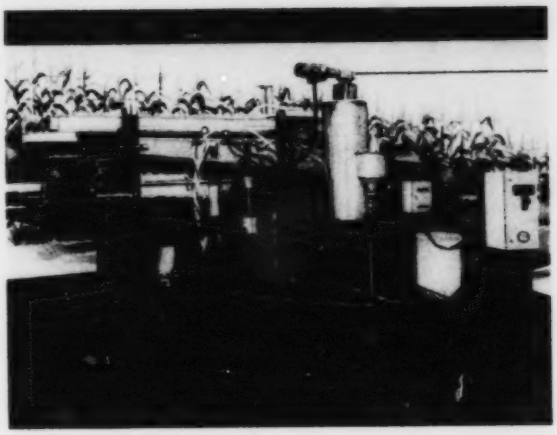
La Division de la gestion des résidus

Les activités de recherche et de développement de techniques effectuées à la Division de la gestion des résidus visent à faciliter la gestion des boues et autres déchets, le traitement des sols contaminés et l'assainissement des sites industriels désaffectés.

Les programmes traitant de la gestion des boues et des résidus comportent la mise au point de techniques et de méthodes destinées à réduire leur volume, à permettre leur évacuation dans des conditions sûres et à offrir des possibilités pratiques d'utilisation. Parmi les mesures correctives proposées, on compte l'élaboration de stratégies applicables au nettoyage de sites industriels désaffectés, particulièrement le traitement *in situ* des sols contaminés.

Les programmes en cours à la Division de la gestion des résidus sont les suivants :

- Traitement des boues
- Épandage des boues
- Caractérisation des déchets



La recherche à l'échelle pilote aide à déterminer de meilleures méthodes de gestion des boues.

- Solidification et stabilisation des déchets
- Assainissement des sites

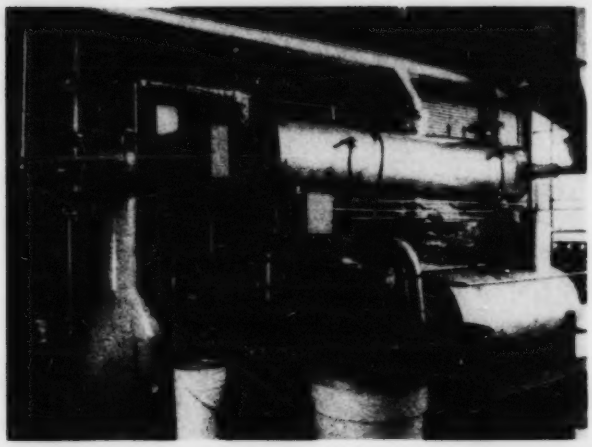
Traitement des boues

Le traitement des eaux usées municipales entraîne la production de grandes quantités de boues. La gestion de ces matières, en particulier leur déshydratation et leur évacuation, est coûteuse et pourrait poser un problème environnemental. Des méthodes permettant l'amélioration de la gestion des boues, comme celles qui améliorent la déshydratation et réduisent le volume, entraîneront des profits importants. D'autres profits pourront être tirés des techniques de conversion qui génèrent des produits commercialisables comme le mazout.

Deux techniques mises au point par la Division de la gestion des résidus forment la base du programme actuel de traitement des boues. Ces techniques comprennent le régulateur du conditionnement des boues et le procédé de récupération de l'huile à partir des boues.

Le régulateur du conditionnement des boues mesure et dose efficacement la quantité de polymère ajoutée au courant d'eaux usées pour améliorer la déshydratation. On a montré que le régulateur pouvait permettre de réaliser des économies importantes en réduisant la consommation de polymères.

Le procédé de récupération de l'huile à partir des boues est une réalisation technologique extraordinaire. Il permet en effet de réduire le volume des boues, d'économiser ainsi sur les coûts d'évacuation, tout en produisant une matière utile à l'économie. Les températures de conversion des boues en huile



Huile récupérée à partir des boues d'usine pilote utilisée pour évaluer les basses températures de conversion des boues en carburants liquides.

étant basses, il en résulte des économies d'exploitation allant de 40 à 60 $ par tonne de boues.

Les objectifs du programme de traitement des boues du CTEU sont d'améliorer ces techniques, d'en faire la démontration à l'échelle opérationnelle, d'évaluer les techniques d'amélioration de l'huile produite à partir des boues et d'évaluer les répercussions environnementales de la combustion du mazout synthétique.

Activités et réalisations récentes

- Une démonstration du régulateur de conditionnement des boues dans une usine de traitement des égouts municipaux a montré que ce dispositif permettait de réduire de 24 % la consommation de polymère. La commercialisation effectuée par la suite par la *Zenon Environmental Limited* a permis de réaliser des ventes ou d'implanter des installations d'essai dans dix pays différents.

- La Société canadienne des brevets et d'exploitation limitée a accordé une licence à *Enersludge*, une société canadienne, pour la récupération de l'huile à partir des boues. Des brevets ont été obtenus aux États-Unis et au Canada et sont en instance dans plusieurs autres pays.

- Des installations produisant 45 tonnes par jour sont actuellement mises sur pied à Toronto, en Ontario, pour faire la démonstration d'une technique de récupération de l'huile à partir des boues à l'échelle réelle.

- Un rapport a été achevé sur l'instrumentation de pointe utilisée au Canada et aux États-Unis dans les systèmes de traitement des boues.

Objectifs futurs

- Renseigner les municipalités sur la technique de récupération de l'huile à partir des boues et faire la démonstration du système à l'échelle réelle au Canada.

- Promouvoir d'autres applications du régulateur de conditionnement des boues en offrant des renseignements techniques aux utilisateurs finaux.

- Procurer un soutien technique, financier et de commercialisation pour la démonstration future, la mise à l'essai et la mise en marché d'autres techniques de traitement des boues comprenant notamment l'utilisation de la presse rotative.

- Concevoir une méthode afin d'assurer des vérifications des systèmes de traitement des boues.

- Terminer la conception et entreprendre la construction d'une usine de récupération de l'huile à partir des boues à Highland Creek et faire une évaluation environnementale du procédé.

Épandage des boues

L'épandage des boues municipales sur les terres agricoles est un moyen économique d'utiliser ces boues qui permet de recycler les substances ayant une valeur nutritive pour les plantes. Environ un tiers des boues municipales produites au Canada sont utilisées de cette manière. La présence de produits toxiques dans les boues municipales nécessite l'élaboration de directives pour réduire au minimum les dangers liés à l'épandage.

L'épandage pourrait également devenir une forme de traitement et d'évacuation des huiles lourdes et des boues industrielles. Cependant, les renseignements dont on dispose actuellement sur la nature et le devenir des polluants que renferment ces boues, après l'épandage, ne sont pas suffisants pour élaborer des codes de pratiques ou des règlements.

Le programme d'épandage des boues vise à mettre au point des techniques d'épandage de boues municipales sans danger pour l'environnement, d'en faire la démonstration, de déterminer le devenir des produits chimiques toxiques contenus dans les déchets provenant des huiles lourdes et présents dans les boues industrielles lors de l'épandage, de déterminer les possibilités de traitement des déchets provenant des huiles lourdes et des boues municipales, de mettre au point des techniques destinées au traitement des déchets provenant des huiles lourdes et de participer à l'élaboration de directives et de règlements concernant l'épandage.

Activités et réalisations récentes

- On a élaboré une méthode pour mesurer la quantité de polluants organiques volatils dans les matrices boues/sols/eau. Cette approche peut être utilisée pour déterminer le devenir de ces polluants dans les boues épandues sur des terres agricoles.

- Une technique a été mise au point pour étudier l'absorption par les plantes des polluants organiques contenus dans des sols amendés avec des boues, à l'échelle d'un microscome. Les résultats des études portant sur cette technique permettront d'évaluer les besoins en matière de réglementation en ce qui concerne les polluants organiques contenus dans les boues épandues.

- On a réalisé des expériences avec des biomètres, des microcosmes et des incubateurs portant sur le devenir des composés organiques toxiques présents dans les déchets huileux épandus sur les terres. Les vitesses de dégradation et les demi-vies de dix composés cibles ont été déterminées.

Objectifs futurs

- Étendre la portée des études de laboratoire, en serre et sur le terrain afin de créer une base de données qui servira à élaborer des directives et des règlements relatifs à l'épandage des boues contenant des produits chimiques organiques sur des terres agricoles.

- Produire de l'information destinée à l'élaboration de directives concernant l'épandage de déchets provenant de l'huile lourde et d'autres déchets industriels.

- Faire un relevé des boues au Canada pour déceler la présence de polluants organiques, de métaux lourds et d'agents tensio-actifs.

- Poursuivre les études en microécosystème.

Les études internes permettent la mise au point d'une base de données pour l'épandage des boues.

Caractérisation des déchets

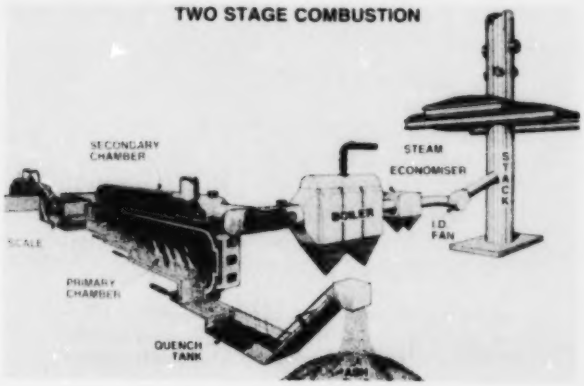


Schéma d'un incinérateur municipal de déchets solides

On a déterminé que les décharges constituaient des sources importantes de produits toxiques pour l'écosystème. Il est très important de connaître la nature et la tendance à la lixiviation des produits toxiques présents dans les différents déchets avant d'élaborer des stratégies et des techniques pour éliminer ces déchets de manière appropriée.

L'incinération des déchets solides municipaux et des déchets industriels dangereux est l'une des stratégies qui a été employée pour réduire le volume des déchets destinés aux décharges. Les déchets (cendres) provenant des incinérateurs ont seulement été caractérisés de manière préliminaire quant à l'opportunité de leur rejet dans les décharges. Il faudra les caractériser de manière plus poussée si l'on veut élaborer des exigences relatives à la réglementation de ces résidus.

Les objectifs du programme de caractérisation des déchets sont d'identifier les constituants toxiques de divers résidus de déchets, d'évaluer leur capacité de lixiviation, d'évaluer des méthodes applicables aux essais de lixiviation et de donner des conseils quant au rejet de divers résidus de déchets. Des systèmes experts seront utilisés pour évaluer la caractérisation de ces déchets.

Activités et réalisations récentes

- Les caractéristiques physiques, chimiques et la capacité de lixiviation des cendres de fond et des cendres volantes provenant de neuf incinérateurs municipaux de déchets solides ont été évaluées. Des techniques de solidification et de stabilisation permettant d'immobiliser les composés inorganiques présents dans les cendres volantes ont été étudiées. Les résultats de cette étude ont été incorporés dans les *Lignes directrices relatives au fonctionnement et aux émissions des incinérateurs de déchets solides urbains*, publiées par le Conseil canadien des ministres de l'environnement.

- Le système expert LANDIS est en train d'être mis au point dans le cadre d'un contrat avec le CTEU. LANDIS est principalement un système expert d'interprétation des données et de prise de décision qui coordonne aussi l'échange avec plusieurs modules spécialisés, notamment avec une base de données contenant les résultats de l'analyse des déchets et de différents essais de lixiviation, ainsi que le modèle HELP d'évaluation hydrologique de la performance des décharges, mis au point à la station expérimentale des voies navigables USAE. LANDIS permettra aux utilisateurs de déterminer quels sont les essais de lixiviation appropriés pour les déchets, d'évaluer dans quelle mesure il est approprié de rejeter certains déchets dans des décharges et d'envisager des solutions de rechange en ce qui concerne les options de traitement des déchets qui ne répondraient pas aux critères.

Objectifs futurs

- Améliorer et étendre les applications du système expert de caractérisation des déchets LANDIS en y ajoutant des données et des connaissances fournies par des experts et faire la démonstration de la viabilité technique du système.

- Amorcer des études sur le terrain portant sur le rejet des cendres de déchets municipaux solides dans le cadre du programme national d'essais et

d'évaluation des incinérateurs, afin de déterminer les critères d'acceptabilité correspondant à divers scénarios de rejet.

- Évaluer la possibilité de mettre au point des matériaux industriels perfectionnés en vue de les utiliser comme revêtements dans les décharges.

Solidification et stabilisation des déchets

La mise en décharge est la méthode choisie pour éliminer beaucoup de déchets dangereux qui ne peuvent pas être recyclés ni réutilisés que ce soit pour des raisons pratiques ou économiques. La lixiviation des polluants toxiques provenant de ces déchets dans les sols et les eaux superficielles pose un problème environnemental très sérieux. Les techniques de solidification et de stabilisation améliorent les caractéristiques physiques et chimiques des déchets de telle manière que la lixiviation et le transport des polluants toxiques soient réduits au minimum ou éliminés. Ces techniques doivent être évaluées avec des protocoles standard afin que les organismes chargés de la réglementation puissent élaborer des lignes directrices appropriées pour la protection de l'environnement.

Les objectifs du programme de solidification et de stabilisation des déchets sont d'élaborer, de valider et de standardiser les méthodes d'essai permettant de caractériser l'efficacité des techniques de solidification, de promouvoir l'utilisation des essais mis au point, de promouvoir l'utilisation de techniques de solidification et de stabilisation éprouvées assurant le rejet sans danger des déchets dangereux, et de mettre au point des modèles prévisionnels pour évaluer le risque de lixiviation *in situ* des déchets solidifiés.

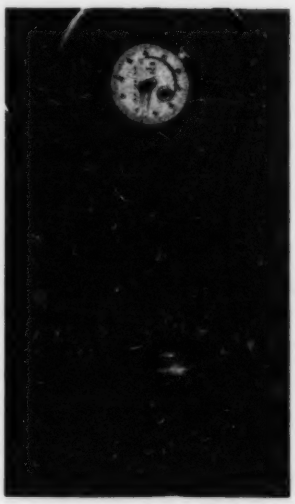
Activités et réalisations récentes

- Une étude réalisée par le CTEU avec la participation d'un certain nombre d'autres gouvernements et d'industriels de la solidification a permis d'évaluer 16 méthodes d'essai en laboratoire pour caractériser les déchets solidifiés. L'étude a permis de déterminer la variabilité d'une méthode d'essai à l'autre et la variabilité de certains déchets solidifiés provenant des différents industriels. Une importante banque de données relatives aux caractéristiques des déchets solidifiés a été créée.

- Un rapport basé sur les données obtenues lors de l'étude susmentionnée («Proposition de procédure d'évaluation des déchets stabilisés et solidifiés») servira de fondement à l'établissement des critères de performance applicables au cas des déchets solidifiés, critères qui peuvent être utilisés pour évaluer divers scénarios d'élimination.

- On a terminé la préparation d'un autre rapport intitulé «Recueil des essais de lixiviation des déchets» qui traite du problème général de la lixiviation des déchets et qui donne un aperçu des divers types d'essai de lixiviation et de leur interprétation.

- On a évalué dans quelle mesure il était possible d'appliquer des procédés existants de solidification à certains déchets pour le compte de la Société ontarienne de gestion des déchets.



Des études poussées démontrent l'efficacité des techniques de solidification et de stabilisation des déchets.

Cette information sera utilisée pour l'aménagement d'installations d'élimination des déchets dangereux de cet organisme.

Objectifs futurs

- Développer et promouvoir une approche rationnelle pour évaluer l'impact environnemental à long terme de l'élimination des déchets dangereux solidifiés et stabilisés.
- Mettre sur pied un programme pour évaluer la possibilité d'utilisation des déchets (y compris les déchets solidifiés) pour éviter d'avoir à les éliminer.
- Établir un programme de recherche conjointement avec d'autres organismes oeuvrant dans ce domaine.

Assainissement des sites

On cherche encore une méthode appropriée pour nettoyer et éliminer les quantités importantes de sols contaminés par des composés organiques chlorés comme les biphényles polychlorés (BPC) et le pentachlorophénol. Étant donné le volume dont il est question, les risques de déversement pendant l'acheminement aux installations d'incinération et le coût élevé de l'incinération, d'autres méthodes de traitement doivent être mises au point. La biodégradation *in situ*, qui fait appel à des organismes microbiens, pourrait constituer une solution sûre et économique.

Site industriel type nécessitant un assainissement (bassins de goudron de Sydney)

Les pressions pour la construction d'habitations nouvelles sont fortes dans les secteurs urbains du Canada. Dans ces régions, les sites industriels désaffectés sont recherchés pour la reconstruction. Le sol d'un grand nombre de ces sites est contaminé et doit être évalué et traité avant d'être réutilisé. La Division de la gestion des résidus a géré un programme conjoint gouvernement/industrie pour mettre au point un système expert qui détermine les critères de nettoyage pour l'assainissement des sites industriels. Le système expert AERIS (*Aid for Evaluating the Redevelopment of Industrial Sites*), qui permet d'évaluer le réaménagement de sites industriels, calcule les concentrations de polluants dans le sol, l'eau, l'air et les végétaux et prévoit l'exposition potentielle des humains à ces polluants lors des utilisations prévues du sol.

Le programme d'assainissement des sites vise à mettre au point des techniques de biodégradation *in situ* pour la décontamination des sols contenant des composés organiques chlorés et à faire la démonstration du programme AERIS pour le faire connaître dans l'industrie et chez les organismes chargés de la réglementation.

Activités et réalisations récentes

- On a fait la démonstration du système expert AERIS devant plusieurs organismes gouvernementaux et plusieurs associations industrielles.

- Un permis d'exploitation sous licence a été accordé à l'entreprise à risque partagé *Senes Consultants Ltd./Monenco Consultants Ltd.* pour commercialiser le système expert AERIS.

- On a mis au point des techniques de traitement pour l'assainissement biologique *in situ* des sols contaminés par le pentachlorophénol.

Objectifs futurs

- Promouvoir les méthodes d'évaluation des risques, comme le système expert AERIS, pour définir des critères de nettoyage dans le cas de l'assainissement des sites.

- Mettre au point un système expert pour appuyer les exigences réglementaires relatives à l'assainissement des sites contaminés.

- Entreprendre des recherches et fournir des conseils techniques dans le cadre du programme fédéral pour la décontamination des sites désaffectés.

- Faire la démonstration sur le terrain de la biodégradation améliorée des hydrocarbures, des hydrocarbures aromatiques polycycliques, des pentachlorophénols et d'autres composés phénoliques chlorés, et en faire la démonstration *in situ* avec des matières excavées.

- Participer à une étude conjointe de recherche et de démonstration portant sur un bioréacteur utilisable avec un sol contaminé par des hydrocarbures.

- Faire la démonstration de techniques d'assainissement des sédiments contaminés provenant des Grands Lacs.

- Participer aux réunions de l'ARC (*Assessment and Remediation of Contaminated Sediments*) sur le traitement des sédiments.

- Mettre au point des techniques pour assainir les sols contaminés avec des herbicides chlorophénoxy, des composés organiques volatils, des dioxines et d'autres composés organiques et inorganiques.

- Organiser un symposium sur l'assainissement biologique *in situ*, conjointement avec l'Institut national de recherche sur les eaux, l'Association internationale des sciences hydrologiques (AISH) et les universités de Waterloo et de Rice.

- Offrir des conseils techniques et de l'aide dans le cadre du programme technologique d'assainissement des sites en ce qui concerne le développement et la démonstration.

- Rédiger un manuel sur l'évaluation des sites contaminés.

La Division des services de laboratoire

La complexité et la variété des déchets produits par les industries et les municipalités canadiennes nécessitent des capacités d'analyse énormes afin de fournir des données utilisables par les organismes de recherche et de développement technologique. De nombreux déchets contiennent un mélange complexe de polluants en concentrations variées. La nature des matériaux à analyser pose souvent un défi à l'instrumentation généralement conçue pour des matrices moins compliquées. De plus, les données obtenues en vue de l'élaboration de règlements, des évaluations et de la surveillance doivent répondre à des normes strictes de contrôle et d'assurance de la qualité.

La Division des services de laboratoire du CTEU a pleinement réussi à satisfaire ces exigences. Une aide analytique est apportée aux trois divisions de recherche et de génie. Des dosages chimiques des polluants courants, de produits organiques toxiques et de métaux toxiques sont effectués par chromatographie en phase gazeuse, spectrométrie de masse, spectrophotométrie d'absorption atomique et d'émission de plasma, de compteurs à scintillation et d'analyseurs automatisés. La Division des services de laboratoire fournit des conseils concernant les protocoles d'échantillonnage, l'interprétation des données et l'assurance de la qualité; elle procède à des recherches sur les méthodes d'analyse et sur l'amélioration des techniques d'échantillonnage.

La Division des services de laboratoire fournit des services essentiels tels que la recherche sur des méthodes analytiques, la prestation de conseils à l'égard de protocoles d'échantillonnage et l'interprétation de données.

Un service de soutien analytique ainsi que des conseils sont fournis à d'autres secteurs d'Environnement Canada, à divers autres organismes fédéraux et à des organismes de réglementation provinciaux. Le laboratoire analyse également des échantillons en vertu de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement*. Tous les travaux de la Division des services de laboratoire sont basés sur le principe de la récupération des coûts.

Activités et réalisations récentes

- On a dosé les biphényles polychlorés (BPC) et les pesticides dans des boues et des matières végétales pour déterminer le devenir de ces composés lorsqu'ils sont épandus sur des terres agricoles.
- On a cherché à déterminer les produits potentiels de la dégradation due à l'irradiation de la *N*-nitrosodiméthylamine (NDMA) en solution aqueuse sous l'effet de la photolyse UV.
- On a mis au point une méthode d'analyse pour doser les chlorofluorocarbones dans les aérosols, qui pourra servir de méthode de routine pour la surveillance de ces produits.
- Une technique faisant appel aux micro-ondes a été élaborée en vue de la préparation d'échantillons environnementaux devant être soumis au dosage des métaux.
- La Division des services de laboratoire est intervenue d'urgence lors du déversement de résidus miniers à Matechewan.
- On a mis au point une méthode pour doser le mercure total dans des échantillons environnementaux.

- On a participé à la réalisation d'un programme visant l'élimination de la NDMA dans l'eau potable d'Elmira, ce qui a donné lieu à l'élaboration d'une méthode d'analyse comportant l'utilisation de dilution avec des isotopes pour déceler la présence de la NDMA.

- Dans le cadre d'un projet réalisé pour le compte du ministère de l'Environnement de l'Ontario et de l'Association canadienne des laboratoires d'analyse environnementale (ACLAE), le CTEU a préparé une série de produits de référence stables présentant plusieurs caractéristiques liées aux effluents municipaux. Ces produits de référence ont ensuite été utilisés dans 90 laboratoires, dans le cadre d'une étude conjointe, pour évaluer la qualité des résultats obtenus dans des laboratoires commerciaux et dans les laboratoires des usines de traitement des eaux usées municipales de l'Ontario.

Objectifs futurs

- Améliorer la justesse du dosage des polluants d'intérêt prioritaire dans les boues d'égouts en utilisant davantage les techniques de dilution avec des isotopes.

- Étendre l'utilisation des techniques de piégeage avec des cartouches et des sorbants pour le dosage des composés organiques volatils et semi-volatils.

- Mettre en oeuvre un programme de repérage des échantillons et d'assurance de la qualité à l'aide d'un réseau local de terminaux et d'un programme de base de données.

- Mettre sur pied un laboratoire mobile pour les recherches du CTEU effectuées sur le terrain.

- Effectuer des travaux de recherche et de mise au point sur l'utilisation des doseurs directs de phosphore.

- Passer en revue les programmes existants d'assurance/contrôle de la qualité (AQ/CQ) et élaborer un plan de gestion de la qualité, qui servira de norme, à l'intention des laboratoires du Centre.

- Maintenir les services de laboratoire du CTEU.

- Participer et fournir du matériel de CQ pour les effluents industriels à l'intention du comité des gestionnaires de laboratoires de Conservation et Protection.

- Améliorer nos connaissances de la chimie environnementale en faisant des recherches sur les mécanismes chimiques et les instruments de mesures en matière d'environnement.

- Concevoir et préparer des échantillons qui serviraient dans les études d'analyse interlaboratoires.

La Division des calculs et de l'informatique

Des professionnels de l'informatique fournissent une programmation en temps réel et une expertise en gestion de base de données.

La recherche, le développement et le transfert de technologie, les services d'analyse et les services administratifs ont en commun les mêmes exigences : accès à un système de calcul et de traitement de l'information de pointe, innovateur et de capacité élevée. La nature et la quantité de données produites à l'intérieur du CTEU et venant de l'extérieur, ainsi que les nouvelles applications de calcul sur place, d'intelligence artificielle et de régulation des procédés en temps réel exercent des pressions importantes sur la Division des calculs et de l'informatique. Le CTEU compte sur cette division pour assurer des services liés à une multitude d'applications sur 110 micro-ordinateurs et 3 mini-ordinateurs HP1000.

Les services d'informatique accordés au CTEU sont de deux ordres : la résolution quotidienne des problèmes de matériel ou de logiciel et les demandes plus importantes liées à des projets particuliers nécessitant une programmation faite sur mesure. De plus, le développement technologique dans le domaine des eaux usées crée de nouvelles occasions d'applications informatiques qui peuvent conduire à l'élaboration de programmes et de systèmes commercialisables.

Activités et réalisations récentes

- L'aide fournie par la Division des calculs et de l'informatique a contribué à la mise au point de systèmes de régulation des procédés en temps réel par micro-ordinateur. Ces systèmes ont été utilisés dans plusieurs projets de collecte de données et de régulation, notamment dans une usine pilote de traitement anaérobie, dans un projet de régulation automatisée de la température d'une serre et dans une usine pilote de traitement située à Mercier, au Québec.

- Deux systèmes de modélisation dynamique sur micro-ordinateur ont également été mis au point. L'un des programmes prévoit le devenir de différents produits chimiques toxiques lors du traitement aérobie. Le second a été créé pour surveiller la dégradation naturelle du cyanure pendant le traitement. Les deux systèmes sont équipés d'un ensemble graphique tiers qui produit des courbes et des graphiques à partir de l'information relative aux opérations.

- Un logiciel d'exploitation d'un système de régulation sans surveillance d'un procédé en temps réel utilisé à l'usine de traitement des égouts de Tillsonburg, en Ontario, a été mis au point.

- Les données relevées par les entreprises dans le cadre de la SMID du ministère de l'Environnement de l'Ontario ont été analysées, à partir de bases de données et de méthodes statistiques, sur un mini-ordinateur HP1000. Des rapports ont été produits pour le compte des associations de l'industrie pétrolière de l'Ontario et des industries forestières de l'Ontario.

Objectifs futurs

- Fournir l'expertise informatique, le soutien technique et la documentation nécessaires au développement, au fonctionnement et à l'éventuelle commercialisation de systèmes experts.

- Étendre les capacités de la Division en ce qui a trait à la prestation de services d'éditique. Il faudra se procurer du matériel et du logiciel supplémentaires et acquérir davantage d'expérience en informatique.

- Introduire au CTEU un réseau de terminaux (LAN) grâce auquel les utilisateurs auraient accès aux données et au courrier électronique.

- Améliorer la capacité de soutien destinée aux systèmes de régulation automatique des procédés en acquérant des progiciels commerciaux à exploitation frontale tels que le système FIX.

La Division des services de soutien

Le transfert technologique et la gestion financière sont des services essentiels que fournit la Division des services de soutien.

La Division des services de soutien fournit de l'aide et cherche à améliorer le fonctionnement quotidien du CTEU et la réalisation des divers programmes. Ses responsabilités vont de la gestion administrative et financière à la conception et à l'application de techniques à l'échelle expérimentale et à l'échelle pilote. Les activités de la Division des services de soutien sont divisées en cinq sections :

Services de gestion financière

- prévisions, contrôle et suivi financiers

Services de gestion du matériel et d'approvisionnement

- achat d'équipement, de matériel et de services; gestion des stocks du CTEU

Services administratifs

- gestion des dossiers, des bureaux et des ressources humaines

Services de transfert technologique

- échanges d'information et aide à la commercialisation des techniques et de l'expertise produites par le CTEU

Services de soutien technique

- entretien et exploitation de l'immeuble; conception, fabrication et construction d'installations à l'échelle pilote et de systèmes de régulation

Personnes-ressources du Centre technique des eaux usées

Gestion

Bruce Jank
John Neate

Secteurs de programmes, 1991

Régulation par ordinateur de procédés de traitement biologique	Gordon Speirs
Élimination des polluants présents à l'état de traces	Henryk Melcer
Traitement des eaux usées des usines de pâtes et papiers	Eric Hall
Méthode de surveillance de la conformité	David Chapman
Mise au point de techniques perfectionnées de biotraitement	Henryk Melcer
Techniques de traitement des eaux souterraines contaminées	Rob Booth
Mines	James Schmidt
Pétrole et gaz	Abbas Zaidi
Fabrication et finition des métaux	Derek Vachon
Techniques de prétraitement industriel et de recyclage	Abbas Zaidi
Mise au point de techniques perfectionnées de traitement physico-chimique	Dave Averill
Traitement des boues	Herb Campbell
Épandage des boues	Mel Webber
Caractérisation des déchets	Tom Constable
Confinement des déchets	Julia Stegemann
Assainissement des sites	Rob Booth
Services de laboratoire	Peter Fowlie
Calculs et informatique	Brian Monaghan
Services de soutien	Carole Leacock
• Services financiers	Deborah Cruz
• Gestion du matériel et d'approvisionnement	Judy Czajkowski
• Services techniques	Eric Luxon

Renseignements généraux	(416) 336-4688/4855
Télécopieur	(416) 336-4765/4858
Adresse	Centre technique des eaux usées 867, chemin Lakeshore C.P. 5050 Burlington (Ontario) L7R 4A6 Canada